

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI BIJI DURIAN MELALUI HIDROLISIS
ENZIMATIK DAN FERMENTASI MENGGUNAKAN *Sacharomyces cerevisiae***

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

Fifi Rahmi Zulkifli

07 132 018



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI BIJI DURIAN MELALUI HIDROLISIS
ENZIMATIK DAN FERMENTASI MENGGUNAKAN *Sacharomyces cerevisiae***

Oleh :

Fifi Rahmi Zulkifli

07 132 018

Skripsi diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada Jurusan Kimia Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Durian	4
2.2 Bioetanol	6
2.3 Hidrolisis Pati	6
2.4 Fermentasi Alkohol	8
2.5 Enzim Amilase	9
2.6 <i>Sacharomyces cerevisiae</i>	10
2.7 Metode Somogy-Nelson	11

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.2.1 Alat	13
3.2.2 Bahan	13
3.3 Pembuatan Reagen dan Medium	
3.3.1 Reagen Nelson	13
3.3.2 Reagen Fosfomolibdat	14
3.3.3 Pembuatan Larutan Standar Glukosa	14
3.3.4 Medium <i>Potato Dextro Agar</i>	14
3.3.5 Medium Inokulum	14
3.3.6 Medium Nutrisi	15
3.4 Prosedur Penelitian	
3.4.1 Persiapan Sampel	15
3.4.2 Isolasi <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dari Fermipan	15
3.4.3 Perbanyakkan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	15
3.4.4 Proses Hidrolisis	
3.4.4.1 Variasi Volume Enzim α -Amilase	16
3.4.4.2 Variasi Volume Enzim Glukoamilase	16
3.4.4.3 Optimasi Lama Hidrolisis	17
3.4.5 Penentuan Konsentrasi Glukosa	
3.4.5.1 Pembuatan Kurva Standar Glukosa	17
3.4.5.2 Penentuan Konsentrasi Glukosa dari Hasil Hidrolisis	17
3.4.6 Fermentasi	

3.4.6.1 Optimasi Lama Fermentasi	18
3.4.7 Penentuan Konsentrasi Etanol dengan menggunakan GC	18
BAB IV. HASIL DAN DISKUSI	
4.1 Hasil Isolasi dan Pemurnian <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	19
4.2 Pengaruh Variasi Volume Enzim α -Amilase	20
4.3 Pengaruh Variasi Volume Enzim Glukoamilase	21
4.4 Hasil Optimasi Lama Hidrolisis	22
4.5 Pengaruh Lama Fermentasi	23
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Ilmiah Tanaman Durian.	4
Tabel 2. Standar Glukosa.	37
Tabel 3. Pengaruh Volume Enzim α -Amilase.....	38
Tabel 4. Pengaruh Volume Enzim Glukoamilase.	38
Tabel 5. Hasil Optimasi Lama hidrolisis.....	39
Tabel 6. Standar Etanol.	40
Tabel 7. Pengaruh Lama Fermentasi.....	41
Tabel 8. Konsentrasi Glukosa Sisa pada Variasi Lama Fermentasi.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tepung Biji Durian	5
Gambar 2.	Struktur Amilosa	7
Gambar 3.	Struktur Amilopektin	7
Gambar 4.	Skema Perubahan Glukosa Menjadi Alkohol	9
Gambar 5.	(a) Isolasi <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (b) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATC 19433.	19
Gambar 6.	Biakan Murni <i>Sacharomyces serevisiae</i>	20
Gambar 7.	Kurva Hubungan Konsentrasi gula reduksi dengan Enzim α -Amilase 20	
Gambar 8.	Kurva Hubungan Konsentrasi Gula Reduksi dengan Enzim Glukoamilase.	22
Gambar 9.	Kurva Hubungan Konsentrasi Gula Reduksi dengan Lama Hidrolisis	22
Gambar 10.	Kurva Hubungan waktu Fermentasi Terhadap Konsentrasi Etanol	23
Gambar 11.	Kurva Hubungan Waktu Fermentasi terhadap Pengurangan Konsentrasi Glukosa	25
Gambar 12.	Alat GC (<i>QP 2010 S SHIMADZHU</i>)	43
Gambar 13.	Alat Spektrofotometer UV-Vis	43
Gambar 14.	Alat Destilasi	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menipisnya cadangan bahan bakar fosil dan meningkatnya populasi manusia sangat berpengaruh terhadap kebutuhan energi bagi kelangsungan hidup manusia serta aktivitas ekonomi dan sosialnya. Sejak lima tahun terakhir, Indonesia mengalami penurunan produksi minyak nasional akibat menurunnya cadangan minyak pada produksi secara alamiah, padahal dengan pertambahan jumlah penduduk, meningkat pula kebutuhan akan sarana transportasi dan aktivitas industri. Hal ini berakibat pada peningkatan kebutuhan dan konsumsi bahan bakar minyak (BBM).¹

Pemerintah masih mengimpor sebagian BBM untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Melihat kondisi tersebut, pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti BBM. Kebijakan tersebut telah menetapkan sumber daya yang dapat diperbaharui seperti bahan bakar nabati sebagai alternatif pengganti BBM. Bahan bakar berbasis nabati diharapkan dapat mengurangi terjadinya kelangkaan BBM, sehingga kebutuhan akan bahan bakar dapat terpenuhi dan mengurangi pencemaran lingkungan, sehingga lebih ramah lingkungan.¹

Bahan bakar berbasis nabati salah satu contohnya adalah bioetanol. Bioetanol dapat dibuat dari sumber daya hayati yang melimpah di Indonesia. Bioetanol dibuat dari bahan-bahan bergula atau pati seperti singkong, tebu, nira, sorgum, ubi jalar, dan lain-lain. Salah satu negara yang menggunakan bioetanol adalah Brazil. Negara Brazil telah menggunakan etanol hasil fermentasi gula tebu dicampur dengan bensin dan dikenal sebagai gasohol semenjak tahun 1975, dengan kandungan etanol dalam bensin sekitar 20-25%.⁴

Bioetanol merupakan proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat (pati) menggunakan bantuan *Sacharomyces serevisiae*. Produksi bioetanol dari tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat dilakukan melalui proses konversi karbohidrat menjadi gula (glukosa) dengan beberapa metode diantaranya dengan hidrolisis asam atau enzim. Metode hidrolisis secara enzimatik lebih sering digunakan karena lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan katalis asam. Glukosa yang diperoleh selanjutnya dilakukan proses fermentasi dengan menambahkan ragi sehingga diperoleh bioetanol sebagai sumber energi.³

Tanaman durian (*Durio zibethinus* Murr) merupakan salah satu tanaman hasil perkebunan yang telah lama dikenal oleh masyarakat.⁴ Biji durian yang terdapat dalam buah durian belum dimanfaatkan secara maksimal, padahal biji durian memiliki beberapa

kandungan yang dapat dimanfaatkan, diantaranya adalah kandungan pati 46% untuk biji durian yang sudah masak, protein, lemak dan lainnya. Karena di dalam biji durian terdapatnya kandungan pati yang sangat potensial maka dapat diolah menjadi bioetanol dengan cara fermentasi.¹

Sebelum proses fermentasi dilakukan maka terlebih dahulu dilakukan proses hidrolisis dengan bantuan enzim. Bahan yang mengandung pati dapat dihidrolisis menjadi gula sederhana yang siap difermentasikan. Hidrolisis dengan menggunakan enzim α -amilase akan memutuskan ikatan polisakarida yang terdapat di dalam pati menjadi disakarida lalu dilanjutkan dengan hidrolisis menggunakan enzim glukamilase menjadi monosakarida (glukosa).¹

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka terdapat beberapa masalah yang perlu dirumuskan yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penambahan variasi volume enzim α -amilase dan glukamilase terhadap kadar glukosa yang dihasilkan.
2. Bagaimana pengaruh lama hidrolisis terhadap kadar glukosa yang dihasilkan.
3. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap kadar etanol yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan bioetanol dari biji durian serta mengamati variabel-variabel yang dapat mempengaruhi konsentrasi etanol yang dihasilkan yaitu :

1. Pengaruh variasi volume enzim α -amilase dan glukamilase serta variasi lama waktu hidrolisis.
2. Pengaruh variasi lama fermentasi untuk meningkatkan kadar etanol yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Memanfaatkan biji durian menjadi bioetanol yang bisa digunakan sebagai salah satu bahan alternatif untuk memperoleh pengganti BBM serta dapat mengurangi limbah di lingkungan masyarakat.

